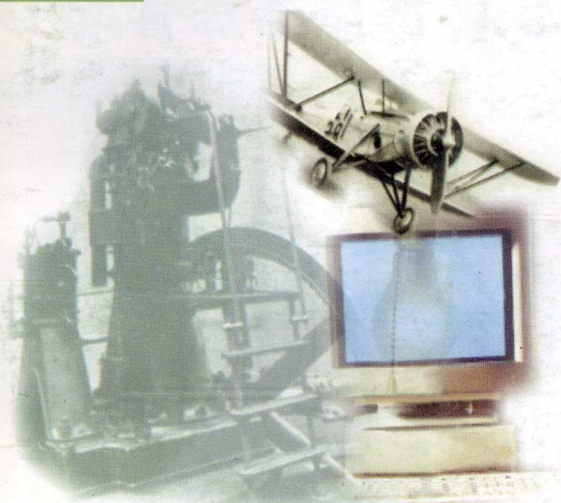




工业**创造与发明**系列 23



飞机

章志彪 张金方 主编

中国建材工业出版社

世界科技全景百卷书 23

· 工业创造与发明系列 ·

N61

56.23

飞

机

湖南科技大学图书馆



B38233



XTSY0395222

中国建材工业出版社

目 录

插翅难飞

载人风筝	(1)
火龙出水和飞空砂筒	(5)
巨型“飞鱼”	(6)
微型热气球	(10)
风筝妙用	(11)
热气球升空	(12)
飞艇的发明	(16)
滑翔机的诞生	(21)
扑翼机之梦	(24)
人力飞机	(29)
莱特兄弟与飞机	(32)

人丁兴旺

云海骑兵	(38)
飞天乳母机	(42)
捣蛋专家机	(44)
无人机	(46)
两栖雄鹰机	(48)
格斗骑士机	(52)
空中间谍机	(56)
首席指挥机	(58)
多才多艺轻型机	(60)

银鹰内功

飞机机翼	(63)
外形结构	(65)
飞机心脏	(67)
神经中枢	(71)
武器系统	(75)
现代飞行	(79)
神秘的“黑匣子”	(82)

人间特使

航天飞机	(85)
太阳能飞机	(87)
微波飞机	(89)
空天飞机	(91)

插翅难飞

载人风筝

在北齐的历史文献里，我们看到了关于载人风筝的最早的确切记载。北齐只存在了 27 年（550~577），历史短暂而不引人注目。下面将叙述到的事件发生在我国历史上结束分裂实行第三次统一的时候，也是被史家认为黄金时代的开始之际。而在同一时期，欧洲还处在黑暗时代的痛苦之中。

载人风筝的史料讲述了一个耸人听闻的事件：北齐的第一个皇帝高洋（在位时间是公元 550 年至公元 559 年）有计划地杀害了拓跋和元氏两个家族的全部成员。这两个家族是南北朝时魏国的统治者。高洋在位的最后一年里，这两个家族至少有 721 人惨死在他的圣旨下，而高洋杀人的方法是别出心裁的。

高洋信仰佛教，他经常去首都邺西北的金凤台参加庆祝佛教圣职的授任仪式，邺在现在黄河北岸的临漳县附近。在古代，表示虔诚的做法之一是“放生”，例如将鱼或鸟捉到后把它们放掉。佛教认为只有这样做了，那么人才积了功德。在高洋参加的庆祝佛教圣职授任的仪式上，他创造了一种称之为“放活物”的做法，这无疑是中国一位最坏的皇帝采取的最邪恶或者说最疯狂的做法的一个典型的事例，他所谓的

“放生”的含义也是与众不同的。

他“放生”的“活物”就是他的政敌，即拓跋和元氏两个家族的人。他的做法是让他们从 30 米高的塔上跳下去。正史是这样记载的：

“他召来许多死囚，将他们绑在作为翅膀的大竹席上，然后令他们由塔顶飞到地上，称‘放生’。所有这些囚犯都死了。可是这位皇帝却哈哈大笑，视为乐事。”

以后，他继续实施空中飞行的方案，进行了更令人震惊的试验。公元 559 年，即他在位的最后一年，他不断地让判死刑的囚犯从金凤台上跳下去，把他们当做载人的风筝的实验飞行员。一位魏国的王子，元氏家族的一位著名人物，随同风筝在空中飞翔达 13 公里远。反映这一时期的历史名著《资治通鉴》里叙述了这件事：

“高洋使元黄头与其他囚犯从金凤台各乘纸风筝（纸猫头鹰）向下飞。只有元黄头一人飞得远至紫陌，他在那里降落到地上。但后来他被交给御史中丞毕义云，毕义云让元黄头饿死了。”

葛洪是一位具有多方面才能的科学家，他探索自然界的各种现象，特别醉心于天文学和地质学。他喜欢标新立异，多次强调有关自然界的传统观点是不恰当的。公元 303 年，当他年轻时，他镇压了那时的起义者，从而使他初露头角，名扬四海。多年以后，正是因为他年轻时的这些功绩而被授与爵位。但是他对官场上高升不屑一顾，断然拒绝了对他的封赠。他不遗余力在科学上进行探索，并和当时最有名望的学者相处甚好。

下面是一段有关公元 4 世纪载人风筝的文字，文中把葛

洪称为大师：

“有人问这位大师关于登到高处冒着危险远行的道理时，这位大师说：……有人用枣心木为飞车，用牛皮带结在环剑上，以发动机器。还有人有这样的想法：制作五蛇、六龙和三牛，以对付‘强风’而乘之，一直上升到 20 公里的高度。这个区域称为‘太清’。太清中的气（由空中发出，也许是风）极其强劲，因此它能胜过人的力量。老师（我们不知道葛洪在这里是指谁，可能是指道家哲人庄子）说：‘此风筝（鸟）螺旋式向上飞，越飞越高，然后只需伸展两翅，不再拍打空气，就可以自行前进，这是因为它依靠‘强风’滑行。以龙为例吧。龙开始腾空时是靠云为阶梯，当它们达到 20 公里高度时，它们就可以不费力地向前冲去——滑行。’此话出自仙人之口，流传于百姓之中，而凡人是不知道的。”

多少世纪以来，道家总是居住在云雾飘渺的深山道观里。在那里，道长们把各种传说口头传给徒弟，但许多深奥的学问无法用文字记录下来。载人风筝这一思想不仅对这些居住在山高风大的深山上的早期飞行专家很合口味，而且很可能是他们的一种极为重要的追求，一种在秘密中实施的追求。古代圣人不会愿意告诉路人，他们是如何在山洞里提炼长生不老药以及如何炼金的，更不会愿意透露给别人他是如何模仿鸟勇敢地飞上天空的。正是因为这些，道家现在被认为是我国最早的原始科学家。

公元 18 世纪，载人风筝在我国已经广为流行。在马可·波罗的《马可·波罗游记》里，我们读到了下面极富戏剧性的场面：

“我们来告诉你，当一只船决定开船前，是如何来预测生

意好不不好的。船主用柳条制作一只筛筐，筛筐的四边及四角系上绳子，一共八条，它们的另一端系上一条长绳子。接着是找来一个傻瓜或醉鬼，把他们绑在柳条筛筐里，由于他们不是精神错乱，就是被弄得不知所措，所以他们不会意识到自己所面临的危险。这件事只有等到有大风的时候才能干。到时候劲风会把载人的柳条筛筐送上天空，而地上的人就握住长绳。假如空中的筛子偏离了风向，下面的人把绳子拉一下，这样筛筐就飞得高一些。当出现倾斜时，下面的人又拉一下绳子，筛筐又平稳了，接着又升高，最后又放绳子。总而言之，就是以这样的方法使筛筐愈飞愈高。如果手里的绳子够长的话，筛筐一直可以飞到看不见。这种占卜术可理解为：如果柳条筛筐直飞天空的话，那说明占卜者的船会碰上好运气的。……但是，如果万一筛筐飞不起来的话，那没有一个商人会愿意上这条船的。”

这肯定是历史上最稀奇古怪的财运占卜术！

在现代，人们也进行载人风筝的飞行。自从公元 1895 年波科克进行多次尝试后，在欧洲许多人也做了试验。公元 1894 年，B·F·S·巴登·鲍威尔成为进行载人风筝飞行并且取得完全成功的第一个欧洲人。从历史文献的角度来说，如果说公元 559 年中国元氏家族成员成功的飞行是世界上首次载人飞行的话，那么在我国和欧洲首次飞行之间竟相隔了 1335 年之久！

今天，普通人进行滑翔飞行已十分流行，这就使人们对我国早期的载人风筝飞行更加信服。熟练的滑翔员十分清楚葛洪提到的气流的特征，知道如何利用热气上升到大约 610 米的高度，简单地说就是如何盘旋上升。就像葛洪所说，把

云层当作阶梯，盘旋着愈飞愈高。当然，他所说的飞到大约 20000 米无疑是夸大之辞。看来，我国早期的道教徒远在葛洪以前，也可能在 2000 年以前，已经取得了载人飞行的成功，至少飞到了约 610 米的高度。即使我们把葛洪的前一世纪看做是我国首次飞行的年代，我们仍必须承认至迟在公元 250 年，或者说早在 1700 年以前，我国就已经有了载人风筝的飞行。

火龙出水和飞空砂筒

二级火箭和往返式火箭是火箭技术史上的两大发明，二者均产生于 14 世纪、15 世纪时的明代。当时使用的“火龙出水”即是最早的二级火箭，“飞空砂筒”即是最早的往返式二级火箭，开了现代多级火箭和回收式火箭技术之先河。

火龙出水的制作方法是：用长 5 尺（约 1.6 米，明代一尺相当于 32 厘米）的毛竹，去掉竹节，使毛竹上下贯通成竹筒，再用铁刀把筒刮薄；前端接一个用木头雕成的龙头，后端雕成龙尾状；龙口张开向上，腹内装神机火箭数枚，龙头上留一个眼，将火箭上药线俱总在一处；龙头下两边各装火箭筒一个，火箭筒重一斤半（约 885 克，明代一斤约相当于 590 克），火门下垂，底向上，用麻皮、鱼胶缚定；龙腹内火箭药线由龙头留眼处引出，分开两处，用油纸包裹好，装钉于龙头上，并与龙头下的火箭筒底通连；龙尾下两边亦用火箭筒 2 个，与龙头下的火箭筒一样装缚；把 4 个火箭筒的药线总汇一处，捻在一起，即成。水战时，可离水面 1 米多高处点燃火箭筒，如火龙出于水面，可飞行 1000~1500 米远。

火箭筒内装火药将燃尽时，又点燃龙腹内的神机火箭，火箭射出，敌方“人船俱焚”。亦可于陆战时使用。

飞空砂筒分为往返装置和发射筒两个部分。往返装置以薄竹片为身，制成圆筒，长2.24米，筒径4.8厘米；上装火箭筒两个，筒口颠倒相向，前筒口向后，后筒口向前；前筒头上装置大爆竹一个，爆竹长22.4厘米，径2.24厘米，爆竹的药线与前火箭筒内通连，外用夹纸三五层把爆竹与前火箭筒圈包在一处；爆竹的外圈装有毒砂，毒砂用细砂或石粉与毒药炒制而成；毒砂与爆竹封糊严密，若水战用则在顶上装倒鬚枪，若陆战用就不必安装倒鬚枪；后火箭筒药线与爆竹相连。发射筒用大毛竹制成，旧称之为“溜子”。使用时，先点燃前火箭筒，往返装置射出，倒鬚枪刺入敌船帆，并钩住，敌方必齐往救，而爆竹爆炸，毒砂溅洒，伤敌眼睛，其后火箭筒发动，飞回本营，使敌方莫知所以，造成恐慌。飞空砂筒的设计思想确实是巧妙高明，令人赞叹叫绝。

巨型“飞鱼”

1784年7月6日，法国巴黎的近郊，人们三三两两神情紧张地聚在一起，时而仰望天上，时而又蒙起眼睛。忽然，有人大声叫了起来：“那飞鱼掉下来了！”于是，便有好些胆大的人向一片旷地奔去……

他们在干什么？

他们在看天上出现的一个奇异景象：一条约有16米长、10米直径的大“飞鱼”，正在空中浮沉。原来，这天，法国人罗伯特兄弟正在作世界上的第一次飞艇试验。

在此之前，他们的同胞蒙哥费尔兄弟已成功地进行过载人的气球飞行。可气球并不能控制飞行方向，作为一种游戏或表演，是挺精彩的，要想利用它来进行空中的交通运输，就不行了。罗伯特兄弟萌生了这样的念头：在气球上配备推进器材，使它定向飞行。

罗伯特兄弟认为，气球在大气中沉浮和鱼儿在水中游弋的原理是一样的。他们便把自己的气球做成水滴形的，长有16米，直径10米，气囊容积940立方米，充满氢气后可以带着数百公斤的重物升上天去。

7月6日，第一次试飞开始了。气囊里充进氢气之后。这鱼形气球便顺利上升了。吊篮里的7个人用力划着木框上蒙着绸布做成的大桨，控制着气球的航行，这条巨型“飞鱼”居然能笨拙地在空中转向了。然而，还未等他们发出欢呼，罗伯特兄弟发现，事情有点不大妙了——气球一直在缓缓上升，那气囊逐渐胀大起来，马上就要爆炸了！

原来，气球愈向上升，大气压强愈低，外边大气压一小，氢气球体积就要膨胀。一旦气球胀破，这些试飞者的命运是可想而知的。情急之下，罗伯特抓起一把匕首，冒着极大的危险，攀上吊绳用力刺破气囊。随着长长的“扑——”声，氢气泄了出来，气球终于安全地降落下来。

两个月后，罗伯特兄弟驾着装有放气阀门的气球升上了天空。这次，他们连续飞行了7小时，按照计划着陆了。罗伯特兄弟的这种可以操纵方向的气球便是飞艇，而且，他们设计的飞艇外形很合理，符合空气动力学的原则，以后人们制造的飞艇，基本上都取这种外形。

到19世纪时，由于新的动力机械的发明，飞艇的制造跃

上了一个台阶。

1852年，在巴黎郊区，有一艘44米长的飞艇起飞了。它上面安装了一台蒸汽机，能以每分钟110转的速度带动一个直径3米多的三叶螺旋桨，推动飞艇以每小时9.4公里的速度航行。只是这艘飞艇的导向装置不大理想，所以在结束飞行时，居然不听人的指挥了，不肯飞回起飞地点去，结果落到了一个牧场里，压死了8头奶牛。

1884年，仍在巴黎，一艘51米长的“法国号”飞艇上天了。它装有一只电动机，带动直径有5米的大螺旋桨，最大航速可达每小时24公里。它顺利地 在巴黎上空进行了25分钟的飞行，并且准确地飞回了起飞点。

在飞机问世以后，由于飞艇具有结构简单、操纵方便、载重量大的优点，因此继续得到发展。1917年，德国曾用飞艇向非洲运送药品，往返13 000多公里。它的这种远航和载重本领真是令人啧啧称奇。

在第一次世界大战期间，飞艇还被用来完成侦察、通讯和扫雷、轰炸等多方面的任务。它怎样进行轰炸呢？说来也挺逗人的，就是在飞艇吊篮里放上一些炸弹，等飞到敌方阵地上空时，就由人拿起来一枚一枚往下丢。由于担心受到地面枪支的射击，飞艇不敢飞得很低，所以这种轰炸的准确性很差。只是炸弹从天而降，“砰砰砰”地炸得人心惊肉跳，在心理上很有些威慑作用。

本世纪30年代，飞艇达到了它的最盛时期。1936年，德国制造了堪称当时奇迹的“兴登堡号”飞艇。它长242米，下面的吊厢可载旅客72名，有单人和双人仓室，仓室里附有可供应冷热水的浴室，有一个大餐厅和一个小客厅。在吊厢两

侧还有走廊，旅客们可以像在海船的甲板上那样散步，隔着玻璃窗观看天上人间的美景。

“兴登堡号”共飞行了 63 次，其中有 37 次是横渡大西洋，它能以每小时 130 公里持续飞行 14000 多公里，这真叫海面上的轮船看见了就觉得惭愧。可它在天上只神气了一年多，1937 年 5 月 6 日，“兴登堡号”停留在美国新泽西州莱克赫斯特上空时，尾部突然起火，几秒钟之内，“兴登堡号”就变成了一团火球慢慢落地。

这次失事，不仅有 36 人死亡，也宣告了“飞艇时代”的结束。因为那时的飞艇充的都是氢气，氢气易燃易爆，有时在高空中遇到雷电风暴也会起火爆炸。“兴登堡号”失事之前，飞艇已发生了类似事故多起，此后，便没有人再敢问津飞艇了。

80 年代以来，飞艇在天空中“东山再起”。由于高强度材料的出现，以及用安全的氦气代替氢气来充入飞艇，使飞艇有了新的生命力。由于飞艇是依靠气囊的浮力来升空的，艇上装的发动机只提供向前飞行的动力，所以在与飞机载重量相同的情况下，飞艇所用的动力仅为飞机的二十分之一。而且，飞艇可以连续飞行数天乃至数十天，这更是飞机望尘莫及的。

现代飞艇可以在许多领域里大显身手，随着生产的发展，近来出现了许多重数百吨的大型机器设备，运输这些个子大、份量重的设备是个难题。就是能找到大型车辆，也很难找到承受得住这么重的道路。于是人们就请飞艇来帮忙，它可以毫不费力地将这些重物运到目的地，既不必修路也不用架桥。

眼下，有人还在设想建造核动力超级飞艇。这样的飞艇，

戴重量可达 2000 吨以上哩！

微型热气球

在公元前 2 世纪，我国古代劳动人民就利用蛋壳制作了微型热气球。在那个时期写的《淮南万毕术》一书里提到：“用一个鸡蛋，敲开一个小洞，把里面的汁液倒出来，然后把点着的艾蒿放到蛋壳中，待大风来时，举到空中，它就会随风高飞而去。”

艾蒿是一种十分普通的野草，干草秆可以当柴烧，也可碾成粉末后作为香的燃烧剂。

我国的著作里很少提到应用热气球的原理。也许大家已经习以为常而不再去注意。但在中世纪，热气球实际上在国际上已得到了应用。在欧洲的编年史里多次提到龙状的热气球，它们或者作为一种信号，或者作为蒙古军队在公元 1241 年里格尼兹（普鲁士城市）之战中使用的军旗，其制作原理完全可能来自我国。

一位于公元 1939 年至公元 1949 年侨居中国云南省丽江地区的名叫彼得·古拉特的外国人，目睹了放纸扎灯笼状热气球的场景，他写道：

“在雨季到来之前的关键的 7 月，有许多节目。稻子已经种下去了，人们没有多少事可干。年轻人在晚上不是跳舞，就是放‘孔明灯’（一种点亮的灯笼）。在白天，到处可以看到年轻人在一起用粗糙的油纸扎着气球。扎好后放在阳光下晒干，到晚上就可以用了。人们成群结队地赶来观看。一小捆点燃的松明（松树枝）系在气球的下面，气球徐徐上升。气

球飞得越高，就证明放气球的人运气越好。有些气球的确飞得很高，像红星那样在夜空中漂浮达好几分钟之久。最后，整个气球被点燃，掉了下来。有时差不多有 20 来只气球在夜空中飘动。这种活动一般约持续两个星期，这是非常有趣的。”

风 筝 妙 用

风筝最早诞生在中国，已经有 2000 多年的历史了。

当时的风筝，主要被用作作战工具。例如有人用风筝来测量敌方营寨的距离，还有人用风筝作为军事联络信号等。

在欧洲，风筝的出现大约在 1326 年前后。当时，欧洲人也是将风筝作为武器而设计的。据资料记载，有人用风筝向敌方投放燃烧物，打得敌军狼狈逃窜，溃不成军。

还有用风筝载人的故事。据说，英国有一个名叫乔治·波科克的教师，制造了一个很大很大的风筝，然后，让他女儿坐在风筝上，由一辆马车拖着，很快，风筝飞上了天空。人们看到这一情景，欢呼雀跃。

苏伦斯·哈格雷夫是澳大利亚人，他可称得上是一个风筝专家，他一生中做过许多种风筝，还常常出奇制胜，发明各种新型的风筝呢！1893 年，他制作了一种箱式风筝，这种风筝看似简单，但是升空力和稳定性却比传统风筝都要强。以后，欧洲早期的许多飞机和滑翔机都采用了哈雷夫设计的这种箱式风筝作为机翼，用以产生升力。

就是飞机出现以后，人们偶然也还使用风筝。例如，第二次世界大战中，有一次，法国人的潜水艇为了侦察敌方舰船的动向，光靠潜水艇上的潜望镜是无能为力的，将潜水艇

浮出水面也无济于事，怎么办呢？他们急中生智，用载人风筝升上茫茫海面，终于找到了目标。

此外，风筝还被气象学家作为一种廉价而有效的运载工具，把气象仪器送上高空，探风测雨。当然，风筝只能在有风的时候大显身手，否则它出是一筹莫展的。

热气球升空

你听说过“孔明灯”吗？据说这玩意是由诸葛亮发明的，在中国古代曾被用作军事信号而广为流传。“孔明灯”是用竹子扎成骨架，外面用纸糊成一个灯形，在它的下方用松脂点火，所以又称为“松脂灯”，随着热烟在纸灯内聚集，灯就飞向空中，升得很高很高，夜间从很远的地方也能清楚地看到它。从原理上来说，“孔明灯”可以说是热气球的雏形。

直到1782年，这种现象才引起了法国的一个造纸工人约瑟夫·蒙特哥菲尔的兴趣。

有一天，蒙特哥菲尔又对着壁炉陷入了沉思。

“噢，为什么炉中的烟和火星从烟筒中散出去？这种事情每天都发生，我怎么一直没有注意到它呢？我能不能利用这些热的气体将其他什么东西升上去呢？”一连串的问题引起了蒙特哥菲尔极大的兴趣，他想立刻动手试一试。

于是，他动手用绸布做了一个口袋，一只手拿着口袋，另一只手在口袋下面点了一把火，热空气慢慢地进入了口袋，口袋鼓了起来，他试着将手松开，“嗨，口袋升上去啦！”

果然，那只口袋在屋子里晃晃悠悠地升了上去，一直升到天花板，一会儿才慢慢飘落下来。

蒙特哥菲尔好像发现了新大陆一样，他兴奋地把这一发现告诉了弟弟约瑟夫·埃蒂尼。

“我们再做一个大一点的，到外面去试一试，好吗？”埃蒂尼急不可待地对哥哥说。

他们将新做的口袋拿到室外又进行了一次试验，这次这个口袋上升到了大约 20 米高。

“应该做一次公开的表演，让大家都知道我们的发明。”弟弟埃蒂尼又一次提出了自己的意见。

这一次，他们做了一只直径大约有 30 米的巨大气囊，用的材料是亚麻布和纸。

1783 年 6 月 4 日，他们将这个大气囊拿到了一块空地上，前来看热闹的人很多，他们都想看看他们哥俩的表演。他们点燃了火堆，并使热空气将瘪瘪的气囊慢慢鼓了起来。当气球充满热气时，8 条大汉才勉强把它拉住。

“一、二、三，放手！”随着埃蒂尼一声口令，8 条大汉一齐松了手，气球升上了天，上升到 1800 米的高度，并且飘移了 1500 米的距离才降落到地。

约瑟夫兄弟成功以后，立刻向法国巴黎科学院报告了他们的成就，巴黎科学院邀请他们到首都巴黎去表演，让更多的人看到热气球升空的奇观。

经过一段时间的精心准备，他们哥俩制作了一只高达 22.8 米的气球，而且气球上画了许多装饰图案，因为他们知道，国王路易十六和王后也将亲临观赏。

1783 年 9 月 19 日，秋高气爽，阳光灿烂。在巴黎的凡尔赛宫前，围观者人山人海，约瑟夫哥俩做好了一切准备，只要国王和王后一到，马上就可进行。